

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masaki OTA; Tomoji TARUTANI; Hisato KAWAMURA; Yoshinori INOUE; Shigeki KAWACHI; Junichi TAKAHATA; Kenji MOCHIZUKI and Mashiro KAWAGUCHI

Serial No.: TBA Group Art Unit: TBA

Filed: Herewith Examiner: TBA

For: PISTON TYPE COMPRESSOR

Customer No.: 27123

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

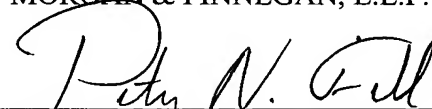
Application(s) filed in: Japan
In the name of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No(s): 2003-030890
Filing Date(s): February 7, 2003

☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit a duly certified copy of the herewith.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: February 5, 2004

By:



Peter N. Fill
Registration No. 38,876

Correspondence address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 0 8 9 0
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 0 8 9 0]

出 願 人 株式会社豊田自動織機
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 4 8 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20022570

【提出日】 平成15年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 27/08

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 太田 雅樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 樽谷 知二

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 川村 尚登

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 井上 宜典

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 河内 繁希

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 高畑 順一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 望月 賢二

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 川口 真広

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ピストン式圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多気筒のピストン式圧縮機構を有し、該ピストン式圧縮機構の各気筒では、回転軸の回転によってピストンが往復動されることで、吸入弁装置を介した吸入圧領域から圧縮室へのガスの吸入、及び圧縮室内でのガスの圧縮、並びに圧縮室からのガスの吐出が行われ、前記吸入弁装置には、回転軸と同期回転することで、各圧縮室から延びる導通路と吸入圧領域とを吸入行程にて順次連通する吸入連通路を有するロータリバルブが用いられ、該ロータリバルブには、吐出終了後の高圧側の圧縮室への導通路と低圧側の圧縮室への導通路とを連通する残留ガスバイパス通路が形成されており、前記導通路においてロータリバルブの外周面に対向する開口は、縁部における先行側の領域がロータリバルブの周方向及び軸線方向に延在する傾斜部分を有した形状をなすピストン式圧縮機において、

前記ロータリバルブの外周面には、各導通路の開口と順次連通可能な残留ガスバイパス通路の高圧側開口が形成されており、該高圧側開口の縁部において先行側の領域には、導通路の開口との連通開始時において該導通路の開口における縁部の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分が形成されていることを特徴とするピストン式圧縮機。

【請求項 2】 前記高圧側開口において縁部の傾斜部分は、該高圧側開口と導通路の開口との連通開始時において、該導通路の開口の縁部における傾斜部分に全体が重なるように構成されている請求項 1 に記載のピストン式圧縮機。

【請求項 3】 多気筒のピストン式圧縮機構を有し、該ピストン式圧縮機構の各気筒では、回転軸の回転によってピストンが往復動されることで、吸入弁装置を介した吸入圧領域から圧縮室へのガスの吸入、及び圧縮室内でのガスの圧縮、並びに圧縮室からのガスの吐出が行われ、前記吸入弁装置には、回転軸と同期回転することで、各圧縮室から延びる導通路と吸入圧領域とを吸入行程にて順次連通する吸入連通路を有するロータリバルブが用いられ、該ロータリバルブには、吐出終了後の高圧側の圧縮室への導通路と低圧側の圧縮室への導通路とを連通

する残留ガスバイパス通路が形成されており、前記導通路においてロータリバルブの外周面に対向する開口は、縁部における後行側の領域がロータリバルブの周方向及び軸線方向に延在する傾斜部分を有した形状をなすピストン式圧縮機において、

前記ロータリバルブの外周面には、各導通路の開口と順次連通可能な残留ガスバイパス通路の高圧側開口が形成されており、該高圧側開口の縁部において後行側の領域には、導通路の開口との連通終了時において該導通路の開口における縁部の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分が形成されていることを特徴とするピストン式圧縮機。

【請求項 4】 前記高圧側開口において縁部の傾斜部分は、該高圧側開口と導通路の開口との連通終了時において、該導通路の開口の縁部における傾斜部分に全体が重なるように構成されている請求項 3 に記載のピストン式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、吸入弁装置にロータリバルブを用いたピストン式圧縮機に関し、特に、吐出終了後の高圧側の圧縮室に残留されたガスを低圧側の圧縮室へとバイパスする構成を備えたピストン式圧縮機に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種のピストン式圧縮機としては、例えば特許文献 1 に開示されたものが存在する。

【 0 0 0 3 】

すなわち、前記ピストン式圧縮機は、多気筒のピストン式圧縮機構を有している。ピストン式圧縮機構の各気筒では、回転軸の回転によってピストンが往復動されることで、吸入弁装置を介した吸入圧領域から圧縮室へのガスの吸入、及び圧縮室内でのガスの圧縮、並びに圧縮室からのガスの吐出が行われる。吸入弁装置には、回転軸と同期回転することで、各圧縮室から延びる導通路と吸入圧領域とを吸入行程にて順次連通する吸入案内孔を有するロータリバルブが用いられて

いる。

【0004】

さて、図6 (a), (b)においては、前記ロータリバルブ100の回転運動を直線状に展開するとともに、吸入案内孔107の軸線周りでの旋回を左方への移動に置換した図を示している。該図に示すように、ロータリバルブ100の外周面100aには、吐出終了後の高圧側の圧縮室への導通路101 (101A) と低圧側の圧縮室への導通路101 (101B) とを連通する残留ガスバイパス溝103が形成されている。

【0005】

従って、吐出終了後の圧縮室において吐出しきれずに残ったガス (残留ガス) は、導通路101A及び残留ガスバイパス溝103並びに導通路101Bを介して、低圧側の圧縮室へとバイパス (回収) される。よって、圧縮室の吸入行程中における残留ガスの再膨張が少なくなり、該圧縮室内へ吸入圧領域のガスを確実に吸入でき、ピストン式圧縮機の体積効率を向上させることができる。

【0006】

【特許文献1】

特開平6-117366号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、図6 (a), (b) に二点鎖線で示すように、前記導通路101は、その加工上や強度等の都合或いはその他の理由から、ロータリバルブ100の外周面100aに対向する開口104の縁部106が、ロータリバルブ100の径方向外側以外にも湾曲する曲線部分106aを有した形状をなしている。

【0008】

従って、前記残留ガスバイパス溝103側の曲線部分106aにおいて、図面右方側の略四半円部分つまり先行側領域106a-1は、ロータリバルブ100の周方向 (図面の左右方向) 及び軸線方向 (図面の上下方向) に延在された傾斜部分として把握することができる。また、同じ曲線部分106aにおいて、図面左方側の略四半円部分つまり後行側領域106a-2も、ロータリバルブ100

の周方向及び軸線方向に延在された傾斜部分として把握することができる。

【0009】

一方、前記ロータリバルブ100の外周面100aには、各導通路101の開口104と順次連通可能な残留ガスバイパス溝103の高圧側開口103aが、軸線方向に沿って延びる一定幅の溝によって形成されている。つまり、残留ガスバイパス溝103の高圧側開口103aの縁部105において、先行側の領域105a及び後行側の領域105bは、それぞれロータリバルブ100の軸線方向に延在する直線状をなしている。

【0010】

従って、図6(a)に示すように、前記高圧側開口103aと導通路101Aの開口104との連通開始時には、高圧側開口103aの縁部105における先行側の領域105aが、導通路101Aの開口縁部106における直線部分106bの先行側領域106b-1に重なることとなる。しかし、この状態で、高圧側開口103aの縁部105における先行側の領域105aは、導通路101Aの開口縁部106における曲線部分106aの先行側領域106a-1に対しては、図面の下方側ほど距離をおくこととなる。

【0011】

よって、図6(a)に二点鎖線で示すように、前記高圧側開口103aと導通路101Aの開口104との連通が開始されたとしても、高圧側開口103aにおける開口縁部105の先行側の領域105aが、導通路101Aの開口縁部106に対して曲線部分106aの先行側領域106a-1の内側に大きく入り込むまでには時間がかかる。その結果、高圧側開口103aにおける、導通路101Aの開口104に対する開口面積（重なる面積）は、緩やかに増大されることとなる。

【0012】

また、図6(b)に示すように、前記高圧側開口103aと導通路101Aの開口104との連通終了時には、高圧側開口103aの縁部105における後行側の領域105bが、導通路101Aの開口縁部106における直線部分106bの後行側領域106b-2に重なることとなる。しかし、この状態で、高圧側

開口 103 a の開口縁部 105 における後行側の領域 105 b は、導通路 101 A の開口縁部 106 における曲線部分 106 a の後行側領域 106 a-2 を既に通り過ぎていることとなる。つまり、図 6 (b) に二点鎖線で示すように、高圧側開口 103 a における、導通路 101 A の開口 104 に対する開口面積は、高圧側開口 103 a と導通路 101 A の開口 104 との連通終了よりも遙か前に大きく減少されていることとなる。

【0013】

以上のことから、従来は、前記圧縮室の残留ガスを確実にバイパスさせるために、残留ガスバイパス溝 103 の高圧側開口 103 a の溝幅を広く設定して、該開口 103 a が導通路 101 の開口 104 に対する連通を開始してから終了するまでのロータリバルブ 100 の回転角度を大きく設定せざるを得なかった。

【0014】

なお、前記高圧側開口 103 a の溝幅を広く設定する場合には、該開口 103 a の縁部 105 において先行側の領域 105 a を吸入案内孔 107 の開口 107 a からさらに離して配置することが考えられる。しかし、この場合には、高圧側開口 103 a と導通路 101 の開口 104 との連通開始のタイミングが早まることとなり、吐出可能なガスを早期にバイパスして再圧縮することにつながってしまう。従って、高圧側開口 103 a の溝幅を広く設定する場合には、開口縁部 105 の後行側の領域 105 b を吸入案内孔 107 の開口 107 a に近づけて配置して、高圧側開口 103 a と導通路 101 の開口 104 との連通終了のタイミングを遅らせる設定とする必要がある。

【0015】

ここで、前記ピストン式圧縮機においては、残留ガスバイパス溝 103 の高圧側開口 103 a と吸入案内孔 107 の開口 107 a との間における、導通路 101 の開口 104 を介したガスパスを防止する配慮も必要となる。つまり、ロータリバルブ 100 の外周面 100 a において、残留ガスバイパス溝 103 の高圧側開口 103 a と吸入案内孔 107 の開口 107 a との間のシール領域には、導通路 101 の開口 104 を閉塞可能な大きな面積が必要となる。

【0016】

従って、前述したように、前記高圧側開口 103a の溝幅を広くして導通路 101 の開口 104 との連通終了のタイミングを遅らせる設定とすることは、導通路 101 と吸入案内孔 107 との連通開始の遅れ（吸入遅れ）につながり、残留ガスを回収することでの体積効率の向上効果が半減する問題を生じていた。

【0017】

本発明の目的は、十分な体積効率を維持しつつ、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通を速やかに終了して、吸入行程を速やかに開始することが可能なピストン式圧縮機を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 及び請求項 3 の発明のピストン式圧縮機は、多気筒のピストン式圧縮機構を有している。ピストン式圧縮機構の各気筒では、回転軸の回転によってピストンが往復動されることで、吸入弁装置を介した吸入圧領域から圧縮室へのガスの吸入、及び圧縮室内でのガスの圧縮、並びに圧縮室からのガスの吐出が行われる。吸入弁装置には、回転軸と同期回転することで、各圧縮室から延びる導通路と吸入圧領域とを吸入行程にて順次連通する吸入連通路を有するロータリバルブが用いられている。従って、吸入圧領域のガスは、ロータリバルブの吸入連通路が吸入行程にある圧縮室への導通路に連通されることで、該圧縮室へと吸入される。

【0019】

前記ロータリバルブには、吐出終了後の高圧側の圧縮室への導通路と、低圧側の圧縮室への導通路とを連通する残留ガスバイパス通路が形成されている。従って、吐出終了後の圧縮室において吐出しきれずに残ったガス（残留ガス）は、ロータリバルブの残留ガスバイパス通路を介して低圧側の圧縮室へとバイパス（回収）される。よって、圧縮室の吸入行程中における残留ガスの再膨張が少なくなり、該圧縮室内へ吸入圧領域のガスを確実に吸入でき、ピストン式圧縮機の体積効率を向上させることができる。

【0020】

さて、前記導通路においてロータリバルブの外周面に対向する開口は、該導通

路の加工上や強度等の都合或いはその他の理由から、縁部における先行側の領域及び後行側の領域の少なくとも一方が、ロータリバルブの周方向及び軸線方向に延在する傾斜部分を有した形状をなしている。ロータリバルブの外周面には、各導通路の開口と順次連通可能な残留ガスバイパス通路の高圧側開口（高圧側の圧縮室への導通路に連通される開口）が形成されている。

【 0 0 2 1 】

そして、請求項 1 の発明では、前記残留ガスバイパス通路の高圧側開口の縁部において先行側の領域には、導通路の開口との連通開始時において、該導通路の開口縁部における先行側の領域の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分が形成されている。従って、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通が開始されると、高圧側開口の傾斜部分が導通路の開口の前記傾斜部分を速やかに通り過ぎ、高圧側開口における導通路の開口に対する開口面積（重なる面積）は、急激に増大されることとなる。

【 0 0 2 2 】

よって、前記残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通終了のタイミングを早める設定としても、圧縮室の残留ガスを確実にバイパスさせることができ、ひいては導通路の吸入連通路に対する連通開始のタイミングを早める設定とすることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 3 の発明では、前記残留ガスバイパス通路の高圧側開口の縁部において後行側の領域には、導通路の開口との連通終了時において、該導通路の開口縁部における後行側の領域の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分が形成されている。従って、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通終了まで、高圧側開口の傾斜部分が導通路の開口の前記傾斜部分を大きく通り過ぎず、高圧側開口における導通路の開口に対する開口面積を、該高圧側開口と導通路の開口との連通終了の直前まで大きく維持することができる。

【 0 0 2 4 】

よって、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通終了のタイミングを早める設定としても、圧縮室の残留ガスを確実にバイパスさせること

ができ、ひいては導通路の吸入連通路に対する連通開始のタイミングを早める設定とすることが可能となる。

【0025】

なお、前記導通路の開口において縁部の先行側の領域とは、ロータリバルブの回転方向に関して、導通路の開口と連通する方向に高圧側開口が通過される領域のことを指す。また、導通路の開口において縁部の後行側の領域とは、ロータリバルブの回転方向に関して、導通路の開口を閉塞する方向に高圧側開口が通過される領域のことを指す。

【0026】

請求項2の発明は請求項1において、前記高圧側開口において縁部の傾斜部分は、該高圧側開口と導通路の開口との連通開始時において、該導通路の開口の縁部における前記傾斜部分に全体が重なるように（言い換えればぴったりと沿うように）構成されている。従って、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通が開始されると、高圧側開口の傾斜部分が導通路の開口の傾斜部分をさらに速やかに通り過ぎ、高圧側開口における導通路の開口に対する開口面積（重なる面積）は、さらに急激に増大されることとなる。

【0027】

請求項4の発明は請求項2において、前記高圧側開口において縁部の傾斜部分は、該高圧側開口と導通路の開口との連通終了時において、該導通路の開口の縁部における前記傾斜部分に全体が重なるように（言い換えればぴったりと沿うように）構成されている。従って、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通終了まで、高圧側開口の傾斜部分が導通路の開口の傾斜部分を通り過ぎず、高圧側開口における導通路の開口に対する開口面積を、該高圧側開口と導通路の開口との連通終了の直前までさらに大きく維持することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明のピストン式圧縮機を、車両空調装置に用いられる冷媒圧縮用の容量可変型斜板式圧縮機に具体化した一実施形態について説明する。

【0029】

先ず、容量可変型斜板式圧縮機について説明する。

図 1 に示すように、容量可変型斜板式圧縮機（以下圧縮機とする）10 は、シリンダブロック 11 と、その前端に接合固定されたフロントハウジング 12 と、シリンダブロック 11 の後端に弁・ポート形成体 13 を介して接合固定されたりヤハウジング 14 とを備えている。これらシリンダブロック 11、フロントハウジング 12 及びリヤハウジング 14 が圧縮機 10 のハウジングを構成する。なお、図 1 の左方を圧縮機 10 の前方とし右方を後方とする。

【0030】

前記シリンダブロック 11 とフロントハウジング 12 とで囲まれた領域にはクランク室 15 が区画されている。回転軸 16 はクランク室 15 を貫通するように配設され、フロントハウジング 12 とシリンダブロック 11 との間で回転可能に架設支持されている。回転軸 16 は、車両の走行駆動源であるエンジン E g に作動連結されており、エンジン E g から動力の供給を受けて回転される。

【0031】

前記クランク室 15 内において回転軸 16 には、ラグプレート 20 が一体回転可能に固定されている。クランク室 15 内には、カム体としての斜板 21 が収容されている。斜板 21 は、回転軸 16 にスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ヒンジ機構 22 は、ラグプレート 20 と斜板 21 との間に介在されている。従って、斜板 21 は、ヒンジ機構 22 を介したラグプレート 20 との間でのヒンジ連結、及び回転軸 16 の支持により、ラグプレート 20 及び回転軸 16 と同期回転可能であるとともに、回転軸 16 の軸線 L 方向へのスライド移動を伴いながら回転軸 16 に対し傾動可能となっている。

【0032】

前記圧縮機 10 は、多気筒のピストン式圧縮機構を備えている。すなわち、図 1 及び図 2 に示すように、複数（本実施形態においては五つ。図 1 においては一つのみ示す）のシリンダボア 23 は、前記シリンダブロック 11 において回転軸 16 の後端側を、一定の角度間隔にて取り囲むようにしてそれぞれ貫通形成されている。片頭型のピストン 24 は、各シリンダボア 23 に往復動可能に収容されている。

【0033】

前記シリンダボア 23 の前後開口は、弁・ポート形成体 13 及びピストン 24 によって閉塞されており、このシリンダボア 23 内にはピストン 24 の往復動に応じて体積変化する圧縮室 26 が区画されている。各ピストン 24 は、シュー 25 を介して斜板 21 の外周部に係留されている。従って、回転軸 16 の回転にともなう斜板 21 の回転が、シュー 25 を介してピストン 24 の往復動に変換される。

【0034】

前記リヤハウジング 14 内には、吸入通路 27 及び吐出室 28 がそれぞれ区画形成されている。吸入通路 27 はリヤハウジング 14 の中央部に形成されている。吐出室 28 は吸入通路 27 の外周を取り囲むようにして形成されている。吸入通路 27 には、図示しない外部冷媒回路の低圧側熱交換器につながる外部配管が接続されている。吐出室 28 には、図示しない外部冷媒回路の高圧側熱交換器につながる外部配管が接続されている。この外部冷媒回路及び圧縮機 10 は冷媒循環回路を構成する。

【0035】

前記吸入通路 27 内の冷媒ガスは、各ピストン 24 の上死点位置から下死点側への移動により、シリンダブロック 11 内に配設された吸入弁装置 55 を介して圧縮室 26 に吸入される。圧縮室 26 に吸入された冷媒ガスは、ピストン 24 の下死点位置から上死点側への移動により所定の圧力にまで圧縮され、弁・ポート形成体 13 に形成された吐出ポート 29 及び吐出弁 30 を介して吐出室 28 に吐出される。

【0036】

前記圧縮機 10 のハウジング内には、抽気通路 31 及び給気通路 32 並びに制御弁 33 が設けられている。抽気通路 31 はクランク室 15 と吸入圧領域 36 とを連通する。抽気通路 31 は、回転軸 16 の軸心位置に形成された軸内通路 34 を備えている。軸内通路 34 の入口 34a は、ラグプレート 20 付近でクランク室 15 に開口され、出口 34b は、回転軸 16 の後端面で開口されている。給気通路 32 は吐出室 28 とクランク室 15 とを連通する。給気通路 32 の途中には

、電磁弁よりなる周知の制御弁 33 が配設されている。

【0037】

前記制御弁 33 の開度を調節することで、給気通路 32 を介したクランク室 15 への高圧な吐出ガスの導入量と抽気通路 31 を介したクランク室 15 からのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室 15 の内圧が決定される。クランク室 15 の内圧変更に応じて、ピストン 24 を介してのクランク室 15 の内圧と圧縮室 26 の内圧との差が変更され、斜板 21 の傾斜角度が変更される結果、ピストン 24 のストロークすなわち圧縮機 10 の吐出容量が調節される。

【0038】

例えば、前記クランク室 15 の内圧が低下されると斜板 21 の傾斜角度が増大し、ピストン 24 のストロークが増大して圧縮機 10 の吐出容量が増大される。逆に、クランク室 15 の内圧が上昇されると斜板 21 の傾斜角度が減少し、ピストン 24 のストロークが減少して圧縮機 10 の吐出容量が減少される。

【0039】

次に、前記吸入弁装置 55 について説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、前記圧縮機 10 のハウジングには、シリンダブロック 11 においてシリンダボア 23 に囲まれた中心部に、円柱状をなす収容孔 17 が形成されている。弁・ポート形成体 13 には、収容孔 17 と吸入通路 27 とを連通する透孔 13a が貫通形成されている。収容孔 17 と各圧縮室 26 とは、シリンダブロック 11 において軸線 L を中心とした放射状に形成された複数（本実施形態においては五つ）の導通路 18 を介してそれぞれ連通されている。

【0040】

前記収容孔 17 内には、前方側が底となる有底円筒状をなすロータリバルブ 35 が回転可能に収容されている。収容孔 17 の内周面 17a とロータリバルブ 35 の外周面 35b とは、摺動可能に密接されている。ロータリバルブ 35 の前端側の内部には、軸線 L の前後方向に連通孔 35c が貫通形成されている。ロータリバルブ 35 の筒内空間たる導入室 36 と、回転軸 16 の軸内通路 34（出口 34b）とは、連通孔 35c を介して連通されている。連通孔 35c は抽気通路 31 の一部をなすとともに、導入室 36 は抽気通路 31 が接続される吸入圧領域を

なしている。

【0041】

前記ロータリバルブ 35 の前端側は小径となっている（小径部 35 a）。回転軸 16 において収容孔 17 に臨む後端面には、取付孔 16 a が設けられている。回転軸 16 の取付孔 16 a には、ロータリバルブ 35 が小径部 35 a を以て圧入固定されている。従って、回転軸 16 とロータリバルブ 35 は、同一軸線 L 上に配置されるとともに一体化されており、ロータリバルブ 35 は回転軸 16 の回転つまりはピストン 24 の往復動に同期して回転される。なお、ロータリバルブ 35 の外周面 35 b と収容孔 17 の内周面 17 a とは、回転軸 16 の後端部を回転可能に支持する滑り軸受け面を構成している。

【0042】

前記ロータリバルブ 35 の導入室 36 は、弁・ポート形成体 13 の透孔 13 a を介して吸入通路 27 に連通されている。ロータリバルブ 35 の周壁には、導入室 36 と常時連通される吸入案内孔 37 が周方向の一定区間に形成されている。この吸入案内孔 37 が、吸入圧領域としての導入室 36 と各圧縮室 26 から延びる導通路 18 とを、ロータリバルブ 35 の回転に同期して順次連通する吸入連通路をなしている。

【0043】

すなわち、前記ロータリバルブ 35 は、ピストン 24 が吸入行程に移行した場合に、吸入案内孔 37 がシリンダブロック 11 の導通路 18 に連通する。従って、吸入通路 27 の冷媒ガスは、弁・ポート形成体 13 の透孔 13 a、ロータリバルブ 35 の導入室 36、吸入案内孔 37 及び導通路 18 を同順に経由して圧縮室 26 に吸入される。

【0044】

前記ピストン 24 の吸入行程の終了時には、吸入案内孔 37 が導通路 18 に対して周方向に完全にずれ、導入室 36 から圧縮室 26 内への冷媒ガスの吸入が停止される。ピストン 24 が圧縮・吐出行程に移行されると、ロータリバルブ 35 の外周面 35 b のシール領域によって導通路 18 と導入室 36 との間が閉塞状態に保持され、冷媒ガスの圧縮及び圧縮済みガスの吐出室 28 への吐出が妨げられ

ることはない。

【0045】

次に、残留ガスバイパス構造について説明する。

図3(a), (b)においては、前記ロータリバルブ35の回転運動を直線状に展開するとともに、吸入案内孔37の軸線L周りでの旋回を左方への移動に置換した図を示している。該図に示すように、ロータリバルブ35の外周面35bにおいてシール領域には、残留ガスバイパス通路としての残留ガスバイパス溝41が形成されている。残留ガスバイパス溝41は、ロータリバルブ35の軸線L方向(図面の上下方向)に延在される高圧側開口としての高圧側溝42、同じく軸線L方向に延在される低圧側溝43、及びロータリバルブ35の周方向(図面の左右方向)に延在されて両溝42, 43の前方側の端部間を連通する連通溝44とからなっている。

【0046】

前記高圧側溝42は、ロータリバルブ35の外周面35bにおいて、吐出終了直後の高圧側の圧縮室26への導通路18(18A)と対向するシール領域に配置されている。低圧側溝43は、ロータリバルブ35の外周面35bにおいて、低圧側の圧縮室26たる吸入終了直後の圧縮室26への導通路18(18B)と対向するシール領域に配置されている。低圧側溝43の導通路18Bへの連通開始のタイミングは、高圧側溝42の導通路18Aへの連通開始のタイミングよりも若干先行するように設定されている。

【0047】

従って、吐出終了直後の圧縮室26において吐出しきれずに残った冷媒ガス(残留ガス)は、導通路18A、高圧側溝42、連通溝44、低圧側溝43及び導通路18Bを同順に經由して、吸入終了直後の圧縮室26へとバイパス(回収)される。よって、圧縮室26の吸入行程中における残留ガスの再膨張が少なくなり、該圧縮室26内へ導入室36の冷媒ガスを確実に吸入でき、圧縮機10の体積効率を向上させることができる。

【0048】

さて、図3(a), (b)において二点鎖線で示すように、前記シリンダプロ

ック 11 に穿設された各導通路 18 は、その加工上やシリンダブロック 11 の強度確保等の都合或いはその他の理由から、ロータリバルブ 35 の外周面 35b に対向する開口 51 言い換えれば収容孔 17 の内周面 17a での開口 51 が、縁部 52 の一部にロータリバルブ 35 の径方向外側以外にも湾曲する曲線部分 52b を有した形状をなしている。つまり、導通路 18 において開口 51 の縁部 52 は、収容孔 17 の内周面 17a を展開して見ると、軸線 L 方向に延在する一定幅の直線部分 52a と、該直線部分 52a の両端側にそれぞれ形成されるとともに、軸線 L 方向側に湾曲された略半円形状の曲線部分 52b とからなっている。

【0049】

なお、前記開口縁部 52 の直線部分 52a において、図面右方側の直線を先行側領域 52a-1 とし、図面左方側の直線を後行側領域 52a-2 とする。また、軸線 L 方向の前方側に湾曲する、連通溝 44 側に位置する曲線部分 52b において、図面右方側の略四半円を先行側領域 52b-1 とし、図面左方側の略四半円を後行側領域 52b-2 とする。

【0050】

本実施形態においては、前記直線部分 52a の先行側領域 52a-1 の一部と曲線部分 52b の先行側領域 52b-1 とが、導通路 18 の開口 51 の縁部 52 における「先行側の領域」を構成している。また、本実施形態においては、直線部分 52a の後行側領域 52a-2 の一部と曲線部分 52b の後行側領域 52b-2 とが、導通路 18 の開口 51 の縁部 52 における「後行側の領域」を構成している。

【0051】

前記曲線部分 52b の先行側領域 52b-1 及び後行側領域 52b-2 は、それぞれロータリバルブ 35 の周方向及び軸線 L 方向に延在されている。従って、本実施形態においては、曲線部分 52b の先行側領域 52b-1 及び後行側領域 52b-2 を、それぞれ傾斜部分として把握することができる。

【0052】

そして、本実施形態において前記残留ガスバイパス溝 41 の高圧側溝 42 は、ロータリバルブ 35 の外周面 35b を展開して見ると、連通溝 44 から軸線 L 方

向の後方側に延びる一定幅の基部 4 2 a と、該基部 4 2 a から軸線 L 方向の後方側に延びる、基部 4 2 a を裾野側とした山形の先端部 4 2 b とからなっている。高圧側溝 4 2 は、先端部 4 2 b を以て導通路 1 8 の開口 5 1 に連通可能である。高圧側溝 4 2 において先端部 4 2 b の縁部 4 5 は、基部 4 2 a 側の曲線部分 4 5 a と、先端側の一定幅の直線部分 4 5 b とからなっている。

【0053】

なお、前記高圧側溝 4 2 の先端部 4 2 b の縁部 4 5 において、直線部分 4 5 b における吸入案内孔 3 7 の開口 3 7 a から遠い側の直線を先行側領域 4 5 b-1 とし、吸入案内孔 3 7 の開口 3 7 a に近い側の直線を後行側領域 4 5 b-2 とする。また、高圧側溝 4 2 の先端部 4 2 b の縁部 4 5 において、曲線部分 4 5 a における吸入案内孔 3 7 の開口 3 7 a から遠い側の略四半円を先行側領域 4 5 a-1 とし、吸入案内孔 3 7 の開口 3 7 a に近い側の略四半円を後行側領域 4 5 a-2 とする。

【0054】

本実施形態においては、前記直線部分 4 5 b の先行側領域 4 5 b-1 と曲線部分 4 5 a の先行側領域 4 5 a-1 とが、高圧側溝 4 2 の縁部 4 5 における「先行側の領域」を構成している。また、本実施形態においては、直線部分 4 5 b の後行側領域 4 5 b-2 と曲線部分 4 5 a の後行側領域 4 5 a-2 とが、高圧側溝 4 2 の縁部 4 5 における「後行側の領域」を構成している。

【0055】

前記曲線部分 4 5 a の各領域 4 5 a-1, -2 は、高圧側溝 4 2 の内側にそれぞれ湾曲されている。先行側領域 4 5 a-1 の図形は、導通路 1 8 の開口縁部 5 2 における曲線部分 5 2 b の先行側領域 5 2 b-1 の図形と合同である。後行側領域 4 5 a-2 の図形は、導通路 1 8 の開口縁部 5 2 における曲線部分 5 2 b の後行側領域 5 2 b-2 の図形と合同である。

【0056】

従って、図 3 (a) に示すように、前記高圧側溝 4 2 において先端部 4 2 b の縁部 4 5 は、導通路 1 8 A の開口 5 1 との連通開始時において直線部分 4 5 b の先行側領域 4 5 b-1 の全体が、導通路 1 8 A の開口縁部 5 2 における直線部分

52aの先行側領域52a-1の一部に重なる（言い換えればぴったりと沿う）こととなる。また、高圧側溝42において先端部42bの縁部45は、導通路18Aの開口51との連通開始時において曲線部分45aの先行側領域45a-1の全体が、導通路18Aの開口縁部52の曲線部分52bにおける先行側領域52b-1に重なることとなる。

【0057】

つまり、本実施形態においては、前記高圧側溝42の縁部45における曲線部分45aの先行側領域45a-1を、「導通路の開口との連通開始時において該導通路の開口における縁部の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分」として把握することができる。

【0058】

図3（b）に示すように、前記高圧側溝42において先端部42bの縁部45は、導通路18Aの開口51との連通終了時において直線部分45bの後行側領域45b-2の全体が、導通路18Aの開口縁部52における直線部分52aの後行側領域52a-2の一部に重なることとなる。また、高圧側溝42において先端部42bの縁部45は、導通路18Aの開口51との連通終了時において曲線部分45aの後行側領域45a-2の全体が、導通路18Aの開口縁部52の曲線部分52bにおける後行側領域52b-2に重なることとなる。

【0059】

つまり、本実施形態においては、高圧側溝42の縁部45における曲線部分45aの後行側領域45a-2を、「導通路の開口との連通終了時において該導通路の開口における縁部の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分」として把握することができる。

【0060】

上記構成の本実施形態においては次のような作用・効果を奏する。

（1）高圧側溝42において縁部45の先行側の領域45a-1, b-1には、該高圧側溝42と導通路18Aの開口51との連通開始時において、該導通路18Aの開口縁部52の傾斜部分（先行側領域52b-1）に沿うことが可能な傾斜部分（先行側領域45a-1）が形成されている。

【0061】

従って、図3（a）において二点鎖線で示すように、高圧側溝42の導通路18Aに対する連通が開始されると、該溝42の開口縁部45における曲線部分45aの先行側領域45a-1が、導通路18Aの開口縁部52の曲線部分52bにおける先行側領域52b-1を速やかに通り過ぎる。よって、高圧側溝42における導通路18Aの開口51に対する開口面積（重なる面積）は、急激に増大されることとなる。

【0062】

その結果、前記高圧側溝42と導通路18Aの開口51との連通終了のタイミングを早める設定としても、圧縮室26の残留ガスを確実にバイパスさせることができ、ひいては導通路18Aの吸入案内孔37に対する連通開始のタイミングを早める設定とすることが可能となる。つまり、本実施形態によれば、特許文献1の技術では有効利用されていなかった、導通路18Aの開口51における曲線部分52b-1、-2の領域を、高圧側溝42との連通開始の直後から、残留ガスの通過部分として有効利用することが可能となる。

【0063】

特に、本実施形態においては、前記高圧側溝42の先行側領域45a-1の全体が、該高圧側溝42と導通路18Aの開口51との連通開始時において、該導通路18Aの先行側領域52b-1と重なるように構成されている。従って、上述した効果がより有効に奏される。

【0064】

（2）高圧側溝42において縁部45の後行側の領域45a-2、b-2には、該高圧側溝42と導通路18Aの開口51との連通終了時において、該導通路18Aの開口縁部52の傾斜部分（後行側領域52b-2）に沿うことが可能な傾斜部分（後行側領域45a-2）が形成されている。

【0065】

従って、図3（b）に示すように、高圧側溝42と導通路18の開口51との連通終了まで、高圧側溝42の開口縁部45の曲線部分45aにおける後行側領域45a-2が、導通路18Aの開口縁部52の曲線部分52bにおける後行側

領域 52b-2 を大きく通り過ぎない。よって、図 3 (b) において二点鎖線で示すように、高圧側溝 42 における導通路 18A の開口 51 に対する開口面積を、高圧側溝 42 と導通路 18A の開口 51 との連通終了の直前まで大きく維持することができる。

【0066】

その結果、前記高圧側溝 42 と導通路 18A の開口 51 との連通終了のタイミングを早める設定としても、圧縮室 26 の残留ガスを確実にバイパスさせることができ、ひいては導通路 18 の吸入案内孔 37 に対する連通開始のタイミングを早める設定とすることが可能となる。つまり、本実施形態によれば、特許文献 1 の技術では有効利用されていなかった、導通路 18A の開口 51 における曲線部分 52b-1, -2 の領域を、高圧側溝 42 との連通終了の直前まで、残留ガスの通過部分として有効利用することが可能となる。

【0067】

特に、本実施形態においては、前記高圧側溝 42 の後行側領域 45a-2 の全体が、該高圧側溝 42 と導通路 18A の開口 51 との連通終了時において、該導通路 18A の後行側領域 52b-2 と重なるように構成されている。従って、上述した効果がより有効に奏される。

【0068】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で例えば以下の態様でも実施できる。

○上記実施形態において高圧側溝 42 の縁部 45 は、導通路 18A の開口 51 との連通開始時において曲線部分 45a の先行側領域 45a-1 が、導通路 18A の開口縁部 52 の曲線部分 52b における先行側領域 52b-1 に沿うことが可能に構成されていた（以下、前者の構成とする）。また、上記実施形態において高圧側溝 42 の縁部 45 は、導通路 18A の開口 51 との連通終了時において曲線部分 45a の後行側領域 45a-2 が、導通路 18A の開口縁部 52 の曲線部分 52b における後行側領域 52b-2 に沿うことが可能に構成されていた（以下、後者の構成とする）。

【0069】

しかし、本発明は、前者の構成及び後者の構成を両方備えることに限定される

ものではなく、何れか一方の構成のみを備える態様であってもよい。つまり、例えば、図 4 においては前者の構成のみを備えた態様を示している。該態様において後者の構成が削除された部分は、直線部分 4 5 b の後行側領域 4 5 b - 2 がそのまま連通溝 4 4 まで延長されて直線状となっている。本態様においても上記実施形態の（１）と同様な作用効果を奏する。

【 0 0 7 0 】

また、図 5 においては後者の構成のみを備えた態様を示している。該態様において前者の構成が削除された部分は、直線部分 4 5 b の先行側領域 4 5 b - 1 がそのまま連通溝 4 4 まで延長されて直線状となっている。本態様においても上記実施形態の（２）と同様な作用効果を奏する。

【 0 0 7 1 】

○上記実施形態においては、高圧側溝 4 2 の先行側領域 4 5 a - 1 の全体が、該高圧側溝 4 2 と導通路 1 8 A の開口 5 1 との連通開始時において、導通路 1 8 A の先行側領域 5 2 b - 1 と重なるように（言い換えればぴったりと沿うように）構成されていた。しかし、高圧側溝 4 2 の先行側領域 4 5 a - 1 が、導通路 1 8 A の先行側領域 5 2 b - 1 に沿うとは、該先行側領域 4 5 a - 1 の全体が先行側領域 5 2 b - 1 と重なることに限定されるものではない。

【 0 0 7 2 】

つまり、例えば、上記実施形態において、高圧側溝 4 2 の先行側領域 4 5 a - 1 と、導通路 1 8 A の先行側領域 5 2 b - 1 とを、軸線 L 方向の前後に多少ずらして配置してもよい。また、例えば、上記実施形態において、高圧側溝 4 2 の先行側領域 4 5 a - 1 の湾曲具合を、導通路 1 8 A の先行側領域 5 2 b - 1 の湾曲具合と若干異ならせてもよい。

【 0 0 7 3 】

○上記実施形態においては、高圧側溝 4 2 の後行側領域 4 5 a - 2 の全体が、該高圧側溝 4 2 と導通路 1 8 A の開口 5 1 との連通終了時において、導通路 1 8 A の後行側領域 5 2 b - 2 と重なるように（言い換えればぴったりと沿うように）構成されていた。しかし、高圧側溝 4 2 の後行側領域 4 5 a - 2 が、導通路 1 8 A の後行側領域 5 2 b - 2 に沿うとは、後行側領域 4 5 a - 2 の全体が後行側

領域 52b-2 と重なることに限定されるものではない。

【0074】

つまり、例えば、上記実施形態において、高圧側溝 42 の後行側領域 45a-2 と、導通路 18A の後行側領域 52b-2 とを、軸線 L 方向の前後に多少ずらして配置してもよい。また、例えば、上記実施形態において、高圧側溝 42 の後行側領域 45a-2 の湾曲具合を、導通路 18A の後行側領域 52b-2 の湾曲具合と若干異ならせてもよい。

【0075】

○上記実施形態において、高圧側溝 42 の先端部 42b は、曲線部分 45a と直線部分 45b とを備えていた。しかし、高圧側溝 42（先端部 42b）の形態はこれに限定されるものではなく、例えば、上記実施形態において、高圧側溝 42 から直線部分 45b（先行側領域 45b-1 及び後行側領域 45b-2）を削除してもよい。

【0076】

○上記実施形態において導通路 18 の開口縁部 52 は、収容孔 17 の内周面 17a を展開して見ると、軸線 L 方向に向かって湾曲された曲線部分 52b（傾斜部分 52b-1, -2）を有していた（図 3 参照）。しかし、傾斜部分の形状は、収容孔 17 を展開した状態にて曲線形状となるものに限らない。つまり、該傾斜部分の形状は、ロータリバルブ 35 の周方向及び軸線 L 方向に延在される条件を満たすものであれば、収容孔 17 を展開した状態にて直線形状をなすものであってもよく、このような態様において本発明を具体化してもよい。この場合、高圧側溝 42 の傾斜部分 45a-1, -2 も、ロータリバルブ 35 の外周面 35b を展開した状態にて直線状をなすように形状設定されることとなる。

【0077】

○ワッブルタイプの容量可変型圧縮機に本発明を適用してもよい。

○両頭ピストン式圧縮機において本発明を適用してもよい。

○斜板 21 に換えてウエーブカムをカム体として用いた、ウエーブカムタイプのピストン式圧縮機に本発明を適用してもよい。

【0078】

上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

(1) 前記導通路においてロータリバルブの外周面に対向する開口は、縁部における先行側の領域も、ロータリバルブの周方向及び軸線方向に延在する傾斜部分を有した形状をなし、前記高圧側開口の縁部において先行側の領域には、導通路の開口との連通開始時において該導通路の開口の縁部における先行側の領域の傾斜部分に沿うことが可能な傾斜部分が形成されている請求項 3 又は 4 に記載のピストン式圧縮機。

【0079】

(2) 前記高圧側開口の縁部において先行側の領域の傾斜部分は、該高圧側開口と導通路の開口との連通開始時において、該導通路の開口の縁部における先行側の領域の傾斜部分に全体が重なるように構成されている前記技術的思想 (1) に記載のピストン式圧縮機。

【0080】

【発明の効果】

上記構成の本発明によれば、十分な体積効率を維持しつつ、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通を速やかに終了して、吸入行程を速やかに開始することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。

【図 2】 図 1 の 1-1 線断面図。

【図 3】 (a)、(b) は、ロータリバルブの回転運動を直線状に展開して示す図。

【図 4】 別例を示すロータリバルブの展開図。

【図 5】 別の別例を示すロータリバルブの展開図。

【図 6】 (a)、(b) は従来技術を示すロータリバルブの展開図。

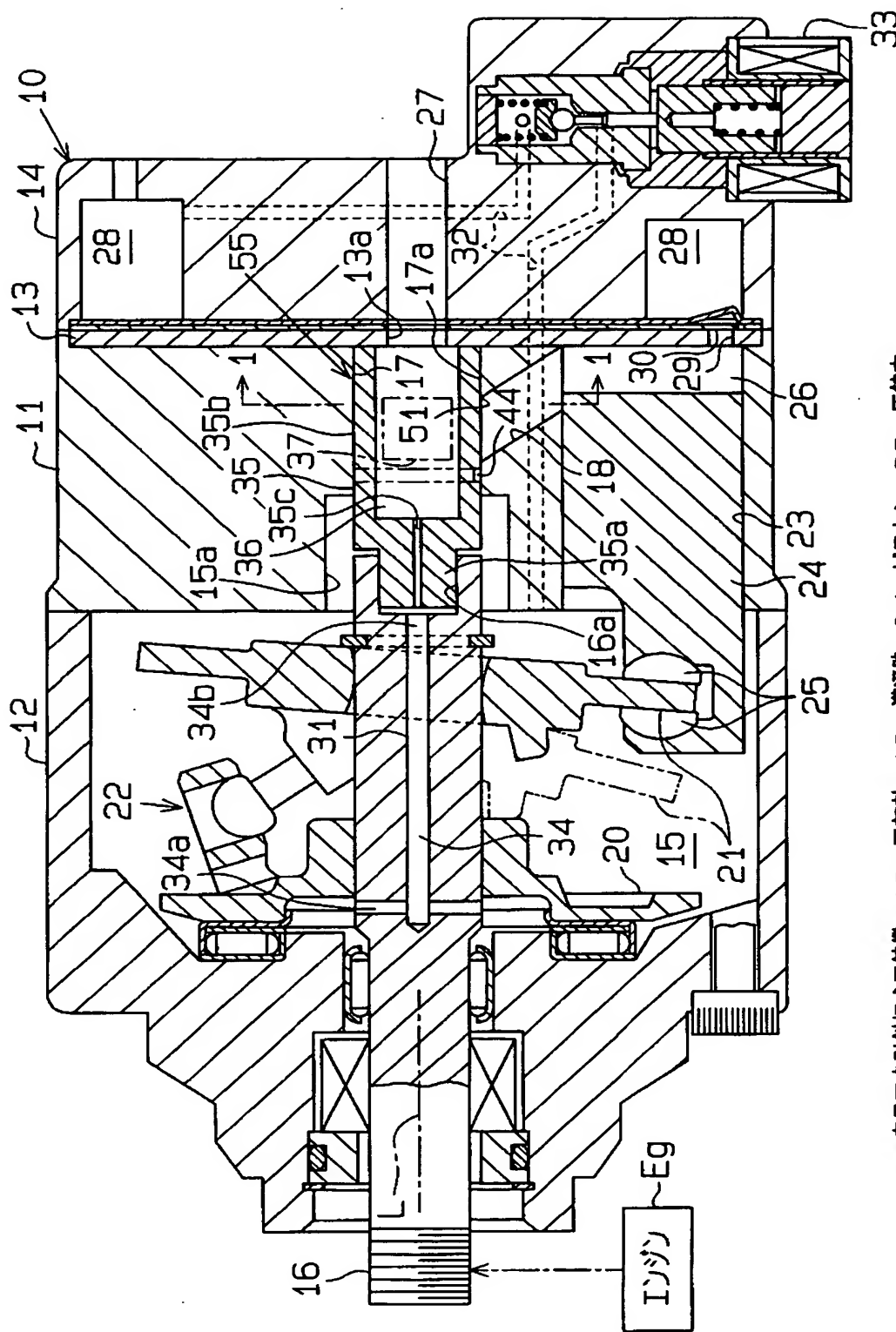
【符号の説明】

10…ピストン式圧縮機としての容量可変型斜板式圧縮機、16…回転軸、18…導通路、23…ピストン式圧縮機構を構成するシリンダボア、24…ピストン式圧縮機構を構成するピストン、26…ピストン式圧縮機構を構成する圧縮室

、 3 5 …ロータリバルブ（b …外周面）、 3 6 …吸入圧領域としての導入室、 3 7 …吸入連通路としての吸入案内孔、 4 1 …残留ガスバイパス通路としての残留ガスバイパス溝、 4 2 …高圧側開口としての高圧側溝、 4 5 …高圧側溝の縁部（a …曲線部分（－ 1 …傾斜部分としての先行側領域、 － 2 …傾斜部分としての後行側領域））、 5 1 …導通路の開口、 5 2 …導通路の開口の縁部（b …曲線部分（－ 1 …傾斜部分としての先行側領域、 － 2 …傾斜部分としての後行側領域））、 5 5 …吸入弁装置。

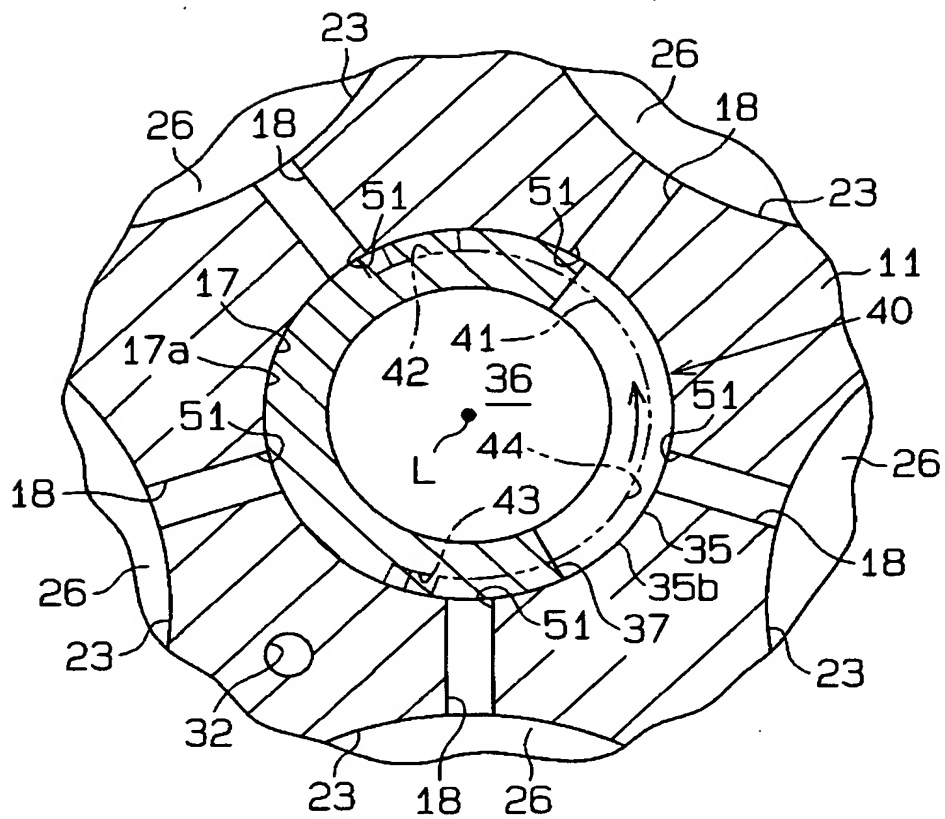
【書類名】 図面

【図 1】

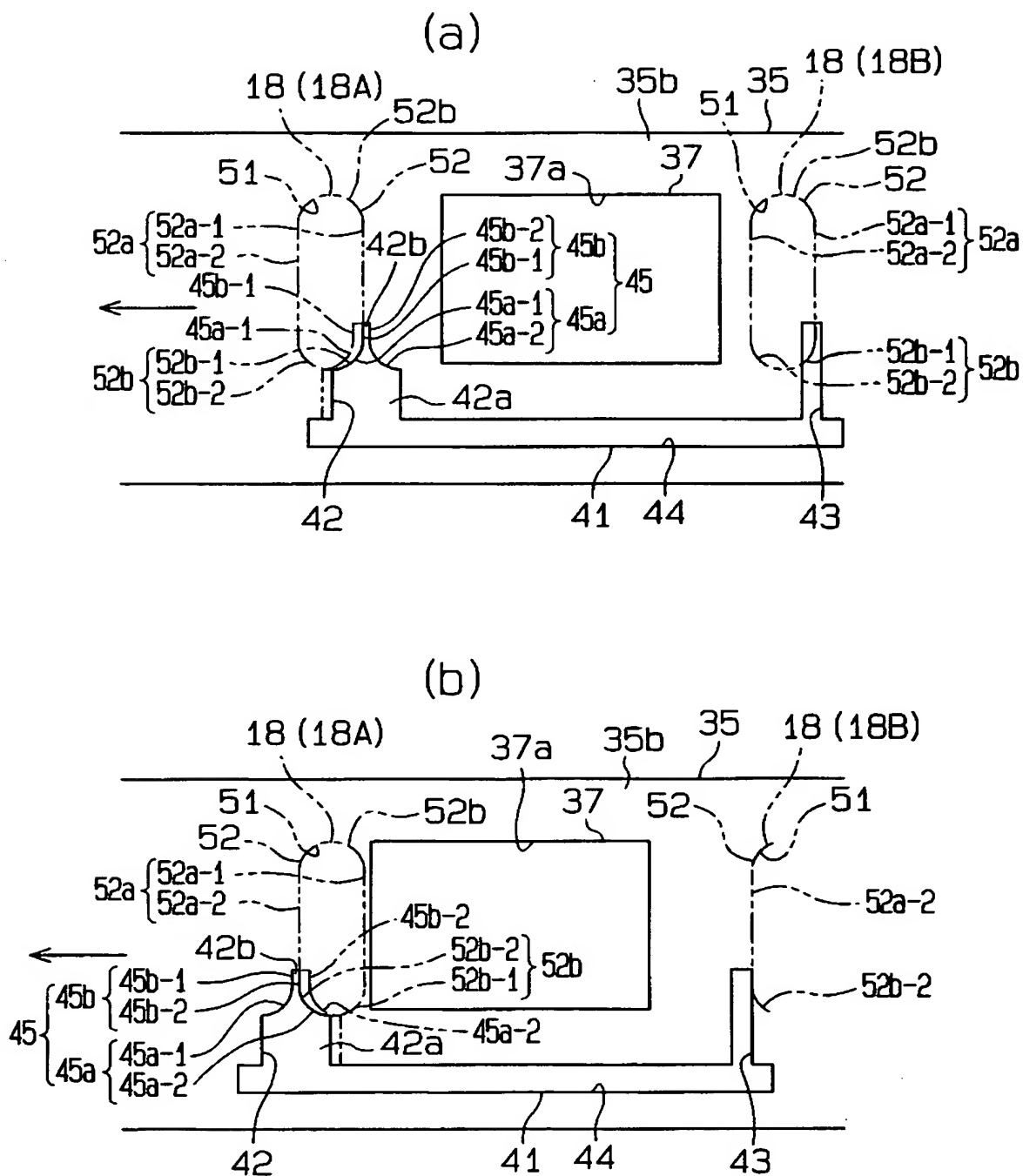


10-容量可変型斜板式圧縮機、16-回転軸、18-導通路、24-ピストン、26-圧縮室
35-ロータリバルブ(b-外周面)、36-導入室、37-吸入案内孔、51-導通路の開口、55-吸入弁装置

【図 2】



【図 3】

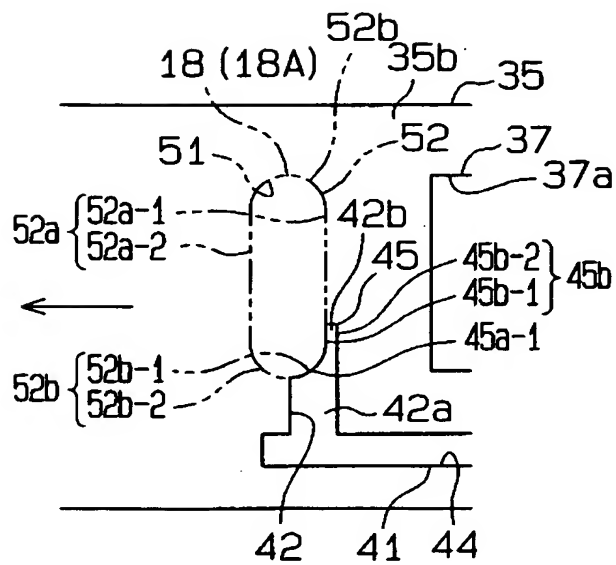


41-残留ガスバイパス溝、42-高圧側溝

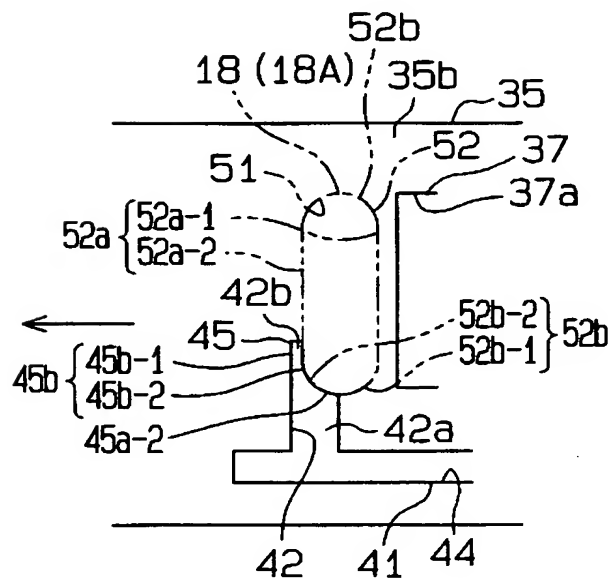
45-高圧側溝の縁部 (a-曲線部分 (-1-先行側領域、-2-後行側領域))

52-導通路の開口の縁部 (b-曲線部分 (-1-先行側領域、-2-後行側領域))

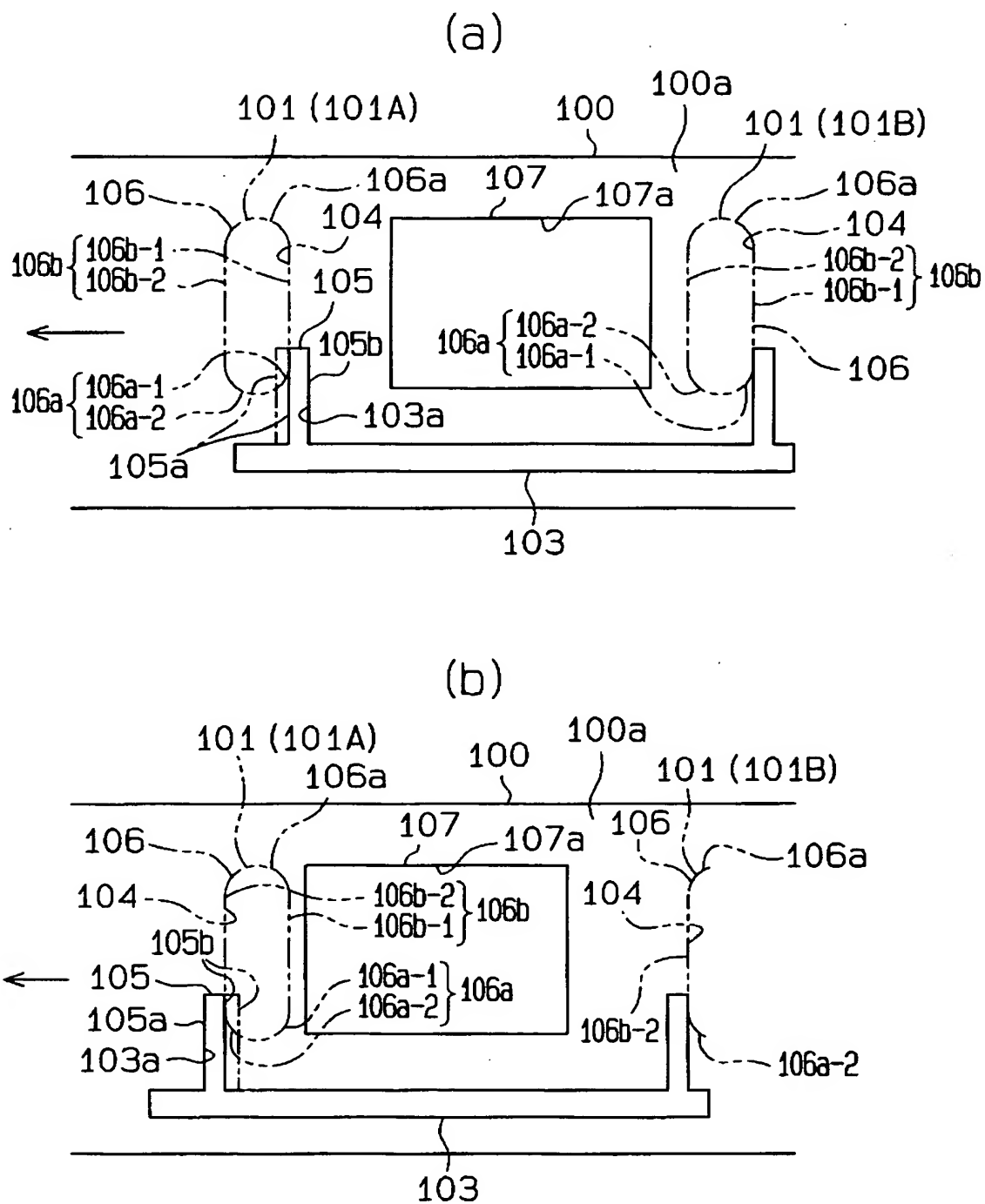
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 十分な体積効率を維持しつつ、残留ガスバイパス通路の高圧側開口と導通路の開口との連通を速やかに終了して、吸入行程を速やかに開始することが可能なピストン式圧縮機を提供すること。

【解決手段】 吸入弁装置には、各圧縮室から延びる導通路 18 と吸入圧領域とを吸入行程にて連通するロータリバルブ 35 が用いられている。導通路 18 の開口 51 は、縁部 52 がロータリバルブ 35 の周方向及び軸線方向に延在する傾斜部分 52b-1 を有した形状をなしている。ロータリバルブ 35 の外周面 35b には、吐出終了後の圧縮室への導通路 18A と、低圧側の圧縮室への導通路 18B とを連通する残留ガスバイパス溝 41 が形成されている。該溝 41 の高圧側溝 42 の縁部 45 において先行側の領域 45a-1, b-1 は、開口 51 との連通開始時において該開口 51 の縁部 52 の傾斜部分 52b-1 に沿う傾斜部分 45a-1 を有している。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 3 0 8 9 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 8 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機